LE POINT EN RECHERCHE

juillet 2003 Série technique 03-113

SUIVI DU PROJET DE DÉMONSTRATION DE DAWSON CITY - VENTILATION DANS LES RÉGIONS NORDIQUES

Introduction

On mène des expériences sur l'approche de la ventilation des logements à adopter dans les collectivités du Nord depuis au moins les années 1970. Les approches expérimentées, allant des approches novatrices de la ventilation passive et simple, comme la bonne localisation de fenêtres ouvrables et de ventilateurs fonctionnels, jusqu'aux systèmes mécaniques perfectionnés répondant à la fois aux besoins de chauffage et de ventilation des logements, ont connu autant de succès que d'échecs. Les professionnels du logement en sont toutefois venus à un consensus, à savoir que, notamment dans le Nord où il est souvent plus difficile de trouver des gens de métier compétents, il est impératif de fournir des systèmes de ventilation qui peuvent être installés, utilisés, entretenus et réparés au niveau local.

On a récemment fait l'essai de deux approches novatrices de la ventilation des logements à Dawson City, afin d'évaluer leur rendement et leur applicabilité dans un climat extrême où les gens de métier compétents d'expérience sont relativement rares. Les deux approches, qui se fondent sur le concept de la maison systémique dans le cadre duquel on considère les changements dans une partie de la maison à la lumière de leur effet sur toutes les autres composantes de la maison, tentent de répondre à tous les besoins de chauffage et de ventilation au moyen d'un seul système intégré. Une des approches comprend un ventilo-convecteur à grand débit dans un système intégré de chauffage et de ventilation des locaux et de chauffage de l'eau domestique, alors que l'autre se fonde sur un ventilateur-récupérateur de chaleur intégré dans une installation de chauffage à air pulsé.

Premier système : Ventilo-convecteur dans un système intégré de chauffage et de ventilation des locaux et de chauffage de l'eau domestique (voir Figure 1)

- Chauffage des locaux et de l'eau domestique : Le chauffage des locaux est assuré par un ventilo-convecteur qui reçoit son eau chaude d'un chauffe-eau à mazout à haute efficacité au lieu du chauffe-eau électrique qu'on trouve dans de nombreux systèmes conventionnels de chauffage de l'eau. L'eau chaude du chauffe-eau circule dans le serpentin du ventilo-convecteur. La chaleur est transférée de l'eau chaude à l'air qui est soufflé sur le serpentin, ce qui tempère l'air frais ainsi que l'air provenant du caisson de mélange, et l'air réchauffé est distribué dans la maison à travers le caisson de distribution. L'unique chauffe-eau à mazout chauffe l'eau domestique ainsi que l'air pour le chauffage des locaux.
- Système de ventilation : Un conduit d'air extérieur isolé achemine l'air neuf au caisson de mélange du système de chauffage à air pulsé. Un registre motorisé règle l'admission d'air extérieur. Lorsque le registre est ouvert, l'air extérieur est tiré dans le système à air pulsé en raison de la pression d'aspiration qui se crée dans le caisson de mélange. L'air neuf est distribué dans toute la maison au moyen du système de chauffage des locaux.

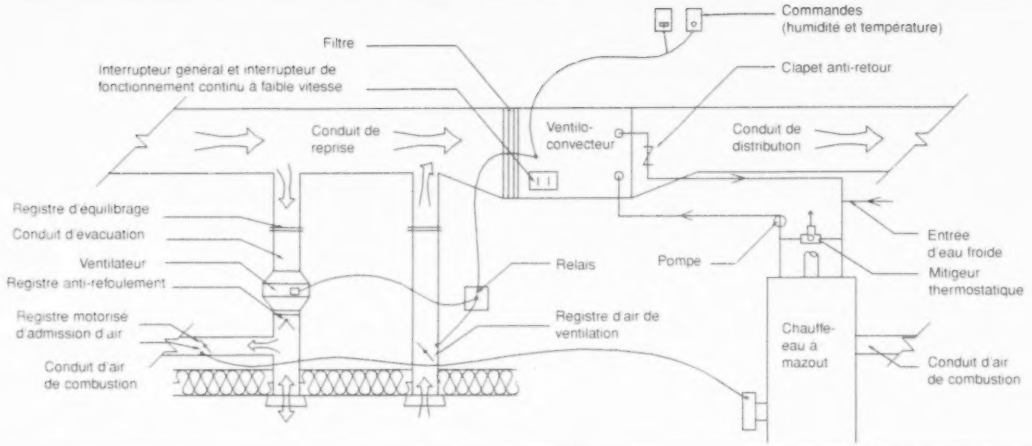
SCHL CMHC

63224

AU COEUR DE L'HABITATION

Canada

Figure 1 - Ventilo-convecteur à grand débit intégré dans un système combiné de chauffage et de ventilation des locaux et de chauffage de l'eau domestique

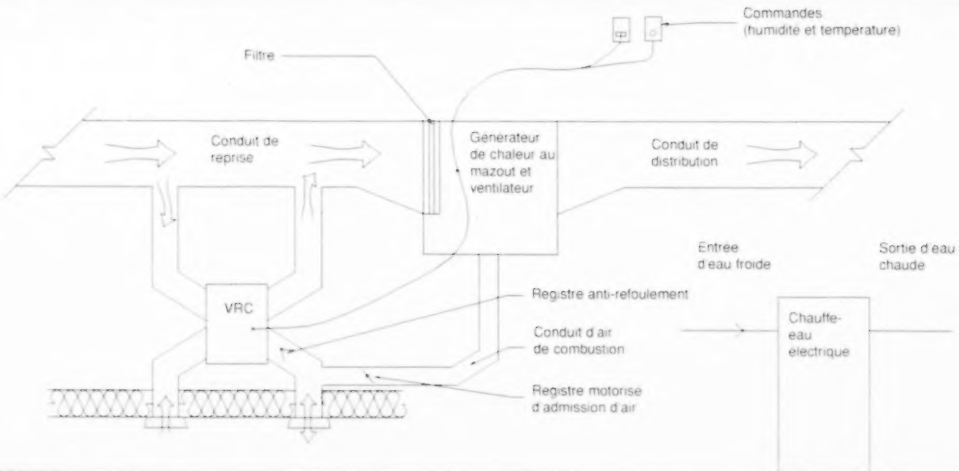


- Air de combustion : L'air de combustion pour le chauffe-eau à mazout est acheminé au local technique et son admission est réglée par un registre qui s'ouvre seulement lorsque le besoin chaleur met les systèmes en marche. Cela évite que l'air froid pénètre continuellement dans la maison.

Deuxième système : Ventilateur-récupérateur de chaleur (VRC) allié à un générateur de chaleur à air pulsé (voir Figure 2)

- Chauffage des locaux et de l'eau domestique : Le chauffage des locaux est assuré par un générateur de chaleur à mazout, à air pulsé et à ventouse d'efficacité supérieure. L'eau chaude domestique est fournie par un chauffe-eau à mazout semblable à celui qui est utilisé dans le système intégré avec ventilo-convecteur.
- Système de ventilation : L'approvisionnement en air de ventilation se fait au moyen d'un ventilateur-récupérateur de chaleur (VRC) de haute efficacité. L'air frais est tiré dans le VRC où il est tempéré par la chaleur dans l'air extrait avant d'être acheminé au conduit de reprise du générateur de chaleur. Il est ensuite distribué dans toute la maison au moyen des conduits du système de chauffage des locaux.
- Air de combustion : L'admission d'air de combustion pour le générateur de chaleur et le chauffe-eau dans le local technique est réglée par un registre qui s'ouvre seulement lorsque le besoin de chaleur met les systèmes en marche. Cela évite que de l'air froid entre continuellement dans la maison, comme dans le cas du système intégré avec ventilo-convecteur.

Figure 2 - Système de ventilation récupérant la chaleur



Comparajson des deux options

Les points forts du système intégré avec ventilo-convecteur découlent de son approche intégrée, c'est-à-dire que les installations de chauffage des locaux, de chauffage de l'eau domestique et de ventilation sont combinées en un seul système :

1. On peut perdre d'énormes quantités de chaleur lorsque les appareils de chauffage se mettent en marche et s'arrêtent constamment pour régler la température de la maison, évacuant la chaleur supplémentaire. L'utilisation d'un seul appareil de chauffage pour répondre aux besoins de chauffage des locaux et de l'eau domestique, plutôt que de deux, réduit ces pertes de chaleur.
2. On réalise des économies non seulement parce qu'on utilise un système plus efficient, mais aussi en raison du type d'énergie qu'on utilise pour faire fonctionner le système. Dans le Nord, l'électricité coûte souvent au moins trois fois plus cher que le mazout (*Utility Costs of Northern Communities, SCHL, 2002*). La suppression d'un chauffe-eau électrique permet de faire des économies considérables.
3. En raison du choix limité de générateurs de chaleur de différentes capacités qu'on peut facilement obtenir sur le marché, les appareils ont tendance à avoir une capacité bien supérieure à celle dont on aurait besoin compte tenu de la quantité d'espace à chauffer. Cela est particulièrement vrai dans le cas des petites maisons. Les générateurs de chaleur surpuissants ont des cycles très courts et fréquents, ce qui entraîne de grosses pertes de chaleur. Dans le cas des systèmes intégrés avec ventilo-convecteur, on peut choisir une puissance plus appropriée et on peut moduler la production de chaleur de manière à ne produire que la chaleur nécessaire pour répondre à la demande.
4. On peut concevoir et installer les systèmes intégrés avec ventilo-convecteur de manière à créer plusieurs zones, en branchant plusieurs ventilo-convecteurs plus petits à un même chauffe-eau, ce qui permet de répondre à des demandes différentes de chauffage dans différentes parties de la maison.
5. On peut adapter ce type de système de manière à tempérer l'air extérieur froid avant de le distribuer dans les pièces de la maison.
6. Le système de distribution de l'air est très efficace et peu coûteux à installer. Les bouches de distribution peuvent être installées au niveau du plafond sans qu'on doive se préoccuper de la stratification, parce que le grand débit de l'air acheminé aux locaux fait en sorte qu'il se mélange complètement à l'air de la pièce.
7. Si l'on utilise un chauffe-eau d'une capacité appropriée et qu'on installe des commandes donnant la priorité à la production d'eau chaude plutôt qu'au chauffage des locaux, on dispose d'une plus grande quantité d'eau chaude domestique.
8. On augmente la surface utile. Le ventilo-convecteur s'insère dans les conduits au niveau du plafond, ce qui libère l'espace dont on aurait autrement besoin pour un générateur de chaleur dans un système traditionnel de chauffage des locaux et de l'eau.
9. Comme il n'y a qu'un seul appareil de chauffage, les coûts du fonctionnement et de l'entretien sont réduits.

Bien que le système intégré avec ventilo-convecteur présente de nombreux avantages évidents, il pose aussi certains problèmes. Rien ne permet de récupérer la chaleur de l'air qui est évacué de la maison. Il faudrait faire une analyse du coût global pour déterminer si l'intégration d'un ventilateur-récupérateur de chaleur dans le système serait efficace par rapport au coût. Aussi, et d'une plus grande importance encore, le câblage électrique nécessaire pour le système initial de commande est complexe et difficile à installer et à réparer. Bien qu'il soit possible de concevoir et d'installer un système plus simple et tout aussi efficace (*voir le Dawson City Demonstration/Monitoring Final Report*, SCHL, 2002), ce genre de travail exige une main-d'œuvre qualifiée et des techniques novatrices.

Les avantages de l'intégration d'un ventilateur-récupérateur de chaleur (VRC) dans un système de chauffage découlent de l'efficacité avec laquelle il récupère entre 60 et 75 % de la chaleur dans l'air qu'on évacue de la maison afin de tempérer l'air d'alimentation de l'extérieur. Certains VRC permettent aussi de récupérer l'humidité dans l'air évacué, ce qui aide à maintenir l'humidité à l'intérieur dans les climats froids, bien que cette option n'ait pas été intégrée dans le système utilisé à Dawson City. En plus, les difficultés liées au réglage du système que présentait le système intégré avec ventilo-convecteur sont éliminées du fait que les fonctions de ventilation de la maison sont commandées directement par le ventilateur-récupérateur de chaleur. En outre :

1. Le VRC est habituellement situé dans un placard ou un local technique, ce qui en rend le fonctionnement silencieux. Lorsqu'un VRC est bien installé, on ne l'entend pas dans la plus grande partie de la maison.
2. Le VRC remplace plusieurs ventilateurs de salle de bains et d'aires fonctionnelles par un seul système qui peut fonctionner continuellement ou périodiquement, selon le réglage choisi par le propriétaire-occupant. Une hotte de cuisinière pourrait encore être nécessaire dans la cuisine.

Malgré l'avantage du système de commande plus simple du VRC, cette approche présente son propre ensemble de problèmes qui découlent du fait que les fonctions de chauffage des locaux, de chauffage de l'eau domestique et de ventilation sont remplies par des systèmes distincts et que chacun d'eux a besoin de composantes évoluées.

En plus d'accroître les coûts en immobilisations et d'installation en raison du nombre plus grand d'appareils, cela rend encore plus difficile la tâche de trouver du personnel formé pouvant installer des systèmes mécaniques complexes dans les collectivités isolées du Nord.

Trouver des générateurs de chaleur à mazout ayant une capacité qui convient à des maisons à faible consommation d'énergie peut poser un problème, parce que les générateurs à mazout qui assurent les apports de chaleur moindres dont ont besoin les maisons plus efficientes ne sont pas aisément disponibles.

Par conséquent, puisque des cycles de chauffage plus courts sont nécessaires, l'efficience des appareils est réduite. En plus, il peut être plus difficile de distribuer l'air de façon satisfaisante parce que le débit d'un système de chauffage à air pulsé n'est pas suffisant, lorsqu'il fait très froid, pour bien mélanger l'air de la pièce si les bouches sont situées au niveau du plafond. Afin d'éviter la stratification, il faut placer les bouches de distribution de l'air chaud au niveau du plancher.

Conclusion

Bien que ces deux solutions de rechange pour assurer la ventilation des maisons puissent être très efficaces, le rendement dépend énormément non seulement de technologies novatrices, mais aussi de la compréhension des technologies et de la mise au point d'approches novatrices pour les mettre en œuvre. Cela est particulièrement vrai dans les collectivités isolées dont la situation est unique en ce qui concerne le climat et l'approvisionnement en biens et services. En mettant au point des modèles faisant intervenir une technologie novatrice, notamment pour les régions isolées, il faudra tenir compte des ouvriers spécialisés dont on aura besoin pour installer et réparer l'équipement, ainsi que des propriétaires-occupants qui feront fonctionner et qui entretiendront le système. Un modèle qui sera trop difficile à installer, à réparer, à faire fonctionner et(ou) à entretenir n'est probablement pas un système approprié pour un endroit particulier.

Les systèmes mécaniques doivent être conçus comme une partie intégrale de l'ensemble de la maison. Les concepteurs de ces systèmes devraient aussi participer à leur construction, à leur mise en service et à leur contrôle pour s'assurer qu'ils sont installés convenablement. Tout comme pendant le processus de conception, il faut adopter une approche intégrée pendant la construction. Le constructeur doit avoir suffisamment de compétences spécialisées et d'expérience pour atteindre les buts du projet. Pour cela, il devra engager les ouvriers qualifiés capables d'assurer le respect rigoureux des spécifications et instructions pour la construction. Le système intégré avec ventilo-convecteur et le système à VRC sont tous deux plus complexes que les systèmes conventionnels de chauffage et de ventilation. Il faut parfaitement bien comprendre comment une partie d'un système complexe peut avoir un effet sur d'autres parties du système si l'on veut assurer le succès d'un modèle.

On peut obtenir d'autres informations sur les systèmes de ventilation de maisons en communiquant avec la Société canadienne d'hypothèques et de logement :
« Non-Heat Recovery Humidity Controlled Ventilation »
« Fancoil Integrated Combination Heat and Domestic Hot Water Systems ».

Ces articles sont disponibles à l'adresse suivante :
www.schl.ca

Recherche mot(s)-clé(s) : *Nord Votre maison*

Directeur de projet : Aleta Fowler

Consultants pour le projet de recherche :
Howell-Maywell Engineering Inc.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La SCHL se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

61170